

Especial



Productos y Soluciones Tecnológicas para la Minería

Edición Año 2022



| | |
|-----------------|--|
| Página 3 | Editorial |
| Página 4 | AIE, contribuyendo al desarrollo del país |
| Página 6 | Tecnología Chilena, La Cercanía Consolidada |
| Página 8 | Tendencias en Tecnología y Minería |
| Página 13 | Concables - Cables de fibra óptica para aplicaciones de detección: cómo, qué y por qué |
| Página 14 | Interlog - Convivencia y diferencias entre IT y OT |
| Página 16 | Mujer en Minería: El factor de cambio hacia una industria inclusiva y más productiva |
| Página 19 | Ingenieras en Minas USACH encabezan "Red de Inclusión y Diversidad" en Latinoamérica |
| Página 21 | Katze - Sistemas de Monitoreo para Correas Transportadoras |
| Página 23 | Control & Logic - Sistemas de Control DCS, RTU, SCADA y HMI de Alta Confiabilidad |
| Página 24 | El rol del capital humano en el ámbito tecnológico en minería |
| Página 26 | Más tecnología y sustentabilidad: las nuevas tendencias de la minería chilena |
| Página 27 | SONAMI |
| Página 29 | KOLFF - Caso de Éxito: Quebrada Blanca |
| Página 31 | AMC CHILE INGENIERÍA |
| Página 32 | Innovación, Tecnología y Vanguardia: EXPONOR 2022 fue todo un éxito |
| Página 33 | Oportunidades en el Corazón Minero de Chile |
| Página 34 | Pequeña minería y litio los focos del Ministerio de Minerías |
| Página 37 | RAIEN - ETAP evoluciona con la industria y lanza su Gemelo Digital |
| Página 39 | HANDS - El secreto de una buena REPARACION son las PERSONAS |
| Página 40 | Investigadores de la Universidad de Talca transforman desechos mineros en espuma de vidrio |
| Página 42 | USM y universidades europeas formarán profesionales altamente capacitados en procesamiento de minerales |
| Página 44 | Aprendizaje automático y sus posibles aplicaciones en mantenimiento preventivo |



Edición elaborada por AIE
Email: aie@aie.cl
www.aie.cl

La Tecnología como un impulsor clave para el Desarrollo de la Minería

Las riquezas minerales de nuestros suelos han impulsado el crecimiento de nuestro país y la actividad en torno a la minería ha permitido que ocupemos un espacio importante en el mercado internacional. Por otra parte, el sector minero no sería igual sin el desarrollo de tecnologías, equipos, insumos y servicios, enfocados en el desarrollo y mejora de las diversas y complejas operaciones, proporcionando así soluciones efectivas y novedosas para la industria minera.



Los avances tecnológicos siguen permitiendo que la minería tenga grandes beneficios, que de seguro tendrán cada vez mayor impacto. En este sentido, el sector de la minería ha podido ser un soporte y facilitador en el desarrollo de una Industria Tecnológica con productos y servicios con altos estándares, lo que incluso permite que las empresas proveedoras puedan crecer, desarrollarse y enfrentar otros mercados con mayor solidez.

Productos relacionados a la energía han podido afianzarse como soluciones base en el desarrollo minero. Por otra parte, las soluciones ligadas a la automatización han sido un gran aliado para lograr mayor eficiencia, optimización y altos niveles de seguridad. En tanto, la electrónica, el Internet de las Cosas, la inteligencia artificial, comunicaciones y todo lo que conlleva el concepto de Transformación Digital, han ido e irán permitiendo que el sector minero siga un desarrollo alto en estándares productivos, además de permitir la investigación en diversos campos. Sin duda, la Tecnología es y será un impulsor clave para el desarrollo de la Minería.

Auspiciadores



Patrocinan





AIE, contribuyendo al desarrollo del país

La Asociación de la Industria Eléctrica - Electrónica, AIE, es uno de los gremios más importantes del país en el ámbito tecnológico. Con alrededor de 80 asociados, el gremio logra congregarse y unir a empresas, emprendedores, instituciones de educación y profesionales de las áreas eléctrica, electrónica, automatización y comunicaciones, siendo un lugar de encuentro y negocios, promoviendo la asociatividad, la tecnología chilena y el avance del sector.

Su misión es contribuir al desarrollo de Chile, representando y fomentando la calidad, el crecimiento e innovación en las áreas que representa.



Impulsando la tecnología chilena

Como parte de sus roles, AIE representa a un grupo de proveedores tecnológicos que son principalmente empresas reconocidas del sector. Estas compañías tienen diversas capacidades tecnológicas, permitiéndoles entregar una amplia gama de productos, servicios y soluciones para la minería en sus distintos procesos.

Como parte del desarrollo de proveedores y la difusión de estas capacidades, el Gremio junto a otros organismos impulsa la tecnología chilena, a modo de que el sector minero, la sociedad y el país en general conozcan soluciones y el potencial de empresas en Chile.



Sectores Tecnológicos

En la actualidad, las tecnologías tienen una relevancia muy importante para la producción minera y el funcionamiento de empresas, apoyo a las personas, entre otros.

Respecto a la oferta tecnológica, podríamos segmentarlo en algunas áreas principales:

Electrónica



Se refiere a sistemas y soluciones electrónicas, en las áreas de telecomunicaciones, electrónica industrial, programación de sistemas, automatización y robótica, Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial y un desarrollo tecnológico amplio en su visión. La electrónica se puede trabajar e implementar tanto en empresas proveedoras que desarrollan tecnología, departamentos de empresas productivas u otras organizaciones, emprendimientos, entre otros. Otros temas afines son el desarrollo e innovación de sistemas electrónicos y un largo etc. en sus aplicaciones en la minería.

Automatización



Esta área se enfoca en el desarrollo y mantención de equipos de control e instrumentación, programación de controladores, robots y equipos de adquisición de datos, y en la administración de recursos materiales y tecnológicos, de manera dependiente o independiente, en empresas mineras y otros sectores productivos. Dentro de las aplicaciones, se pueden mencionar los sensores, instrumentación, monitoreo de plantas y procesos, sistemas de control, entre otras tecnologías.

Electricidad



La electricidad se puede relacionar a desarrollo de servicios, ingeniería, proyectos, equipos y materiales eléctricos, iluminación, conductores y cables, temas relacionados a energía solar, energías renovables, eficiencia energética, electromovilidad, instalaciones eléctricas, entre otros. El campo se desarrolla entre empresas proveedoras de productos y servicios, empresas ligadas a la energía (generación, distribución, transmisión, etc) y otros tipos de empresas.

Comunicaciones



Las comunicaciones se han vuelto esenciales en el mundo de hoy. En este ámbito hay empresas proveedoras de servicios, ingeniería, fibra óptica, conductores y cables, equipos para comunicaciones y otros. Por otra parte, hay empresas que entregan soluciones en el ámbito de internet de las cosas (IoT) y todo lo relacionado a la conexión y manejo de información de equipos. Hoy es un área imprescindible en la minería, siendo parte importante del eslabón que conecta el desarrollo productivo, procesos, mediciones y el desarrollo correcto de otras tecnologías.

Algo importante a mencionar es que, a las áreas mostradas anteriormente, se suman diversas tecnologías (software, inteligencia artificial, electromovilidad, etc), las cuales se van entrelazando constantemente. El mundo de hoy es mucho más dinámico, lo que va generando tecnologías e innovaciones en nuevas temáticas, lo que nos vislumbra un futuro sin precedentes en el sector minero.

Tecnología Chilena, La Cercanía Consolidada

Cercanía, uno de los atributos esenciales del programa TECNOLOGIA CHILENA, impulsado por las tres principales asociaciones de empresas chilenas de tecnologías.



Tecnología Chilena

Empresas siempre dispuestas a resolver los requerimientos de la minería en contextos desafiantes, entregando soluciones con respaldo de pre y post venta.

La experiencia de décadas en diseño, fabricación, instalación, implementación o servicios de continuidad operativa dan a nuestros asociados una ventaja singular a la hora de ser eficientes en el suministro de las soluciones tecnológicas que la minería chilena demanda.

El programa TECNOLOGIA CHILENA está soportado por ACTI (Asociación Chilena de Tecnologías de la Información), CHILETEC (Asociación de Empresas Chilenas de Tecnología) y AIE (Asociación de la Industria Eléctrica Electrónica).

Son décadas de aporte, de casos de éxito, varios de los cuales ya son exportaciones con alto valor agregado, valorados por compañías mineras en diversos mercados internacionales.

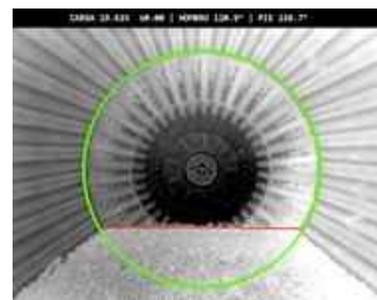
Para la minería estar atento y dispuesto es condición basal, pero las declaraciones de buen servicio se esfuman cuando no estás presente, en este aspecto las empresas chilenas cumplen, están aquí, en las cercanías. Todo proyecto minero en ejecución presenta necesarias correcciones que nuestras empresas son capaces de atender.

A continuación, se pueden ver casos de éxito de TECNOLOGIA CHILENA:

SAG Scanner

Sistema de Monitoreo Óptico del interior de molinos SAG sin detención, siendo su mercado objetivo las Plantas Mineras con Molinos SAG de gran tamaño.

Es una solución con más de 8 años de desarrollo en nuestro país y con ingenieros chilenos.



Explorer MD4

Equipo portátil de gran alcance para la exploración minera en ambientes remotos en donde los equipos debían llevarse por hombres y ocasionalmente por helicópteros. El éxito del modelo lo llevó a venderse en más de 6 países africanos, en mucho latinoamericanos también se vendió en EEUUAA, Canadá, Irlanda, Finlandia, Las Filipinas, Vietnam...etc..



Poste Solar Led Industrial Transportable

Solución Solar de última tecnología en ahorro energético, ideal para zonas y superficies en condiciones de difícil acceso.

La movilidad es uno de sus principales atributos, pudiendo instalarlo donde sea requerido. Ideal para campamentos mineros, líneas de producción, puertos, aeropuertos, áreas logísticas, zonas urbanas y suburbanas.



Sistema de trazabilidad RFID para productos industriales y mineros

Sistema cloud que permite hacer control y seguimiento de activos mineros a través de la cadena logística, siendo accesible desde cualquier dispositivo móvil.

Permite controlar automatizadamente existencias en cada ubicación, cadena de custodia, ingresos y salidas, control de descartes y medición de eficiencias productivas.



Doctor 365

Servicio de adopción integral que elabora una estrategia sustentable de gestión del cambio. Elaboramos un plan de éxito que puede aplicarse de manera recurrente y escalable con herramientas como capacitaciones, bots y consultoría estratégica en tecnologías Microsoft.



PAD: Plan de Aceleración digital

Servicio consultivo que permite, a través de diferentes etapas de investigación, la identificación, priorización y jerarquización de dolores/oportunidades dentro de la empresa. Como resultado se genera un roadmap que describe como se abordarán las diferentes soluciones a través de MVPs (Mínimos productos viables) progresivos.



TRAINFES

Entrega la mejor neuro-rehabilitación a miles de personas que han sufrido de un daño neurológico y secuelas de COVID-19 mediante el uso de tecnología innovadora desarrollada en Chile. Su tecnología se utiliza por clínicas, terapeutas y los propios pacientes en sus casas. La solución única complementa el uso de sus sistemas de electroestimulación funcional con metodología de entrenamiento en casa que permite que los terapeutas hagan seguimiento desde su plataforma de telerrehabilitación.



Esta es sólo una muestra de las capacidades tecnológicas de nuestro país. Los invito a seguir conectados.

Eduardo Cordero Homad
Presidente
Asociación de la Industria Eléctrica Electrónica

Tendencias en Tecnología y Minería

En la actualidad, las tecnologías tienen una relevancia muy importante para la producción minera y el funcionamiento de todos sus procesos, lo que ha permitido un desarrollo continuo de distintas soluciones tecnológicas.

En este sentido, hay tendencias y soluciones que se van desarrollando o perfeccionando, para poder entregar tecnologías robustas y cada vez más seguras, acordes a la exigencia de la minería y ambientes con entornos adversos. La digitalización, la predicción, inteligencia artificial, temas de energía, automatización y electrónica, por nombrar algunas áreas, siguen este importante desarrollo. A continuación algunas opiniones que reflejan estas tendencias.

Refiriéndose a las tendencias tecnológicas en la minería **Alex García, Gerente División Industrial, EECOL Electric Chile - WESCO International** menciona: "La minería tal como otras industrias, sin lugar a dudas se está viendo y se verá favorecida por la irrupción de la digitalización, el análisis de datos nos permitirá poder gestionar de mejor manera los activos y su ciclo de vida, en nuestro caso por ejemplo, estamos trabajando en varias iniciativas que apuntan a no solo proveer equipos y productos sino que estos cobren vida a través del análisis y la gestión de datos, pilotos de gemelos digitales, BIM, realidad aumentada y realidad virtual nos permiten interactuar de manera



diferente con los activos, que no tan solo apuntan a reinventar el mantenimiento para poder avanzar hacia una ingeniería de mantenimiento, sino que también nos permiten poder anticiparnos a variaciones en el proceso y poder simular distintos escenarios futuros y analizar las interacciones de todos los componentes y como estos se ven afectados, esto de la mano con la industria 4.0 sin lugar a dudas revolucionará la forma en la que interactuamos con los productos, servicios y procesos.

Otro punto de desarrollo tecnológico sin lugar a dudas, es la eficiencia energética y el uso eficiente de recursos naturales, cuando pensamos en sostenibilidad, este es uno de los pilares fundamentales, optimizando el consumo y la manera en la que producimos energía, la minería verde es una realidad y hoy vemos diferentes polos de desarrollo en esa dirección y tenemos enormes posibilidades de desarrollo en esta materia".

El **Gerente del Área Minera, Ramiro Troncoso de TECNOLOGIA INTEGRAL S.A** indica: "Lo primero que hay que consensuar es que el cobre, el litio y otros minerales, son cada vez más necesarios para disminuir el calentamiento global del planeta, ejemplo su uso para la electromovilidad y energías renovables, por lo tanto, la minería está para quedarse y por mucho tiempo, pero debe estar a la altura y debe disminuir su huella de carbono constantemente, me refiero a todas las empresas / entidades que participan en la cadena horizontal y vertical de la actividad. Y aquí juegan un rol importantísimo las tecnologías cuyas tendencias van hacia la colaboración en la descarbonización con sustentabilidad y sostenibilidad, la digitalización cambiando el paradigma de la búsqueda de información de valor, la transformación digital cambiando el paradigma de implementar procesos complejos, la operación a distancia cambiando el paradigma de la operación en terreno y el monitoreo de condiciones cambiando el paradigma de sistema reactivo a preventivo, teniendo los atributos de eficiencia en la operación, disminuir el riesgo de las persona y cumplir con el exigente estándar minero.

Por nuestra parte, estamos en el monitoreo de condiciones automatizado del estado de operación de los polines, con tecnologías rupturistas exitosas, cumpliendo con el estándar minero, entregando un importante aporte

para mantener en operación el transporte del mineral en correas transportadoras, evitando paradas por imprevisto y disminuyendo el riesgo de las personas".

Manuel Olivares S., Profesor Depto. de Electrónica, Universidad Técnica Federico Santa María, UTFSM, comenta lo siguiente: "Visualizo tres tendencias tecnológicas en la minería: Integración de sistemas SCADA de adquisición de datos para supervisión de procesos con sistemas de inteligencia artificial y técnicas de machine learning para la extracción de información a partir de estos datos para tomar decisiones con impacto en el negocio, por ejemplo, optimizar decisiones logísticas de abastecimiento, repuestos y stock de productos, o predecir fallas de equipos, basándose en la clasificación de grandes volúmenes de datos actualmente disponibles. Asimismo, la Gestión de activos en tiempo real: la instrumentación inteligente permite realizar diagnóstico remoto de sensores y actuadores facilitando la mantención predictiva de instrumentos individuales, pero también puede ser utilizada para registrar el estado y/o predecir el funcionamiento de un activo industrial complejo. Y finalmente el desarrollo de gemelos digitales: el modelado de sistemas dinámicos basados en datos y su combinación con modelos basados en principios físicos es una herramienta de diseño utilizada principalmente en la academia, pero con la tecnología actual se está incorporando su uso en la industria tanto en la optimización de la operación de sistemas de control existentes como en algunas etapas del desarrollo de proyectos nuevos, donde la planta es sustituida por su gemelo digital para realizar pruebas virtuales de configuración de sistemas, o para el desarrollo de pilotajes virtuales de proyectos innovadores, disminuyendo riesgos y acelerando su puesta en marcha".

Asimismo, **Ennio Perelli, Gerente de ETT Spa,** comenta: "En los últimos años hemos visto un aumento considerable en el desarrollo de una nueva generación de aplicaciones basadas en procesamiento de imágenes, o visión artificial, las que, a diferencia de muchas de la generación anterior, están dando buenos resultados. Creemos que este avance se debe principalmente a tres factores: el conocimiento previo que ha permitido adaptar mejor estos sistemas al ambiente industrial minero, al mejoramiento en la relación costo/desempeño de los nuevos sensores y a la incorporación de la inteligencia artificial. Estos sistemas están enfocados mayormente al aumento de la producción, a la reducción de costos y cada vez más fuertemente a la seguridad de personas y equipos".

También **Luis Vásquez Pino, Ingeniero de Proyectos en VETO,** quiso entregar su visión comentando que "La innovación en tecnologías usadas en la minera chilena, uno de los desafíos a los que se enfrentan constantemente los líderes de este sector, "cada vez más, se trabaja por leyes de mineral bajas en minas profundas", esto conlleva a que es cada vez más compleja y costosa la operación para lograr la extracción de mineral. Sin embargo, las soluciones de la industria 4.0, y la disponibilidad de los datos, hoy en día permiten modelar y prever de mejor forma las desviaciones o variables no controladas de los procesos y operaciones involucradas. Por ejemplo, en el proceso de lixiviación del cobre, (telemetría, supervisión y análisis de datos de proceso.) Donde cada variable de proceso se puede obtener usando la interconexión de buses de campo, cableados o inalámbricos, con protocolos de comunicación diseñados para la industria 4.0, con el fin de pasar de un plano industrial con datos duros, a un plano de plataforma Cloud y software con posibilidad de tratamiento y análisis de esos datos".



Por su parte, **Carlos López Managing, Director de KATZE** asevera: "Nuestros clientes mineros buscan impactos positivos en materia de productividad, confiabilidad y seguridad. La tecnología en el marco de la industria 4.0 juega un papel crucial en dicho sentido a través del monitoreo, remotorización y automatización para la toma de decisiones rápidas.

La base sobre la cual se sustenta todo lo anterior, apunta a sensores especializados de características Heavy Duty. Por ejemplo, el monitoreo de una correa transportadora demanda soluciones robustas, dedicadas, en línea y con soporte técnico altamente entrenado y profesional".

Finalmente, **Mauricio Torres, Director de la Escuela de Procesos Industriales en Instituto Profesional IACC**, asevera "La tecnología en minería juega un rol fundamental considerando que su desarrollo es respuesta a un problema planteado o una necesidad encontrada. Para esto, es y debe ser un aporte en cada una de las áreas de la industria minera, permitiendo la realización de actividades y facilitando el desarrollo de operaciones, lo que es muy necesario en un área altamente competitiva.

Su tendencia actual es hacia la atomización de funciones que sirvan para medir de manera centralizada cada uno de los resultados y avances de una faena u operación. Esto permite un aumento en la productividad, bajando costos y disminuyendo riesgos como, por ejemplo, al usar inteligencia artificial y automatización en cada uno de los procesos relacionados con la extracción y procesamiento de minerales".

Sin duda, las tecnologías dirigidas a la minería deben actualizarse continuamente, ya sea en la búsqueda de mejoras y optimización de procesos, o temas como seguridad, eficiencia, disponibilidad de datos, entre otros. La tecnología en Chile tiene las condiciones para sustentar estos desafíos y generar las soluciones que el sector minero requiere.





La red más importante de la Industria Electrónica, Electricidad, Automatización y Comunicaciones

SOCIOS AIE



Profesionales:
Juan Durán – Sergio Fuentes

Contacto: +569 6320 2958 - Email: aie@aie.cl

www.aie.cl

www.concables.cl



CONCABLES S.A.

Uniendo las comunicaciones industriales



29 años otorgando Calidad, Tecnología y Servicio

Cables y Equipos para Comunicación Industrial



Avda. del Parque 5339 Of. 605 - Ciudad Empresarial, Huechuraba
Santiago, Chile - Fono: +56 22 720 3200 - Celular: (56) 9 - 9879 3020
concables@concables.cl



Cables de fibra óptica para aplicaciones de detección: cómo, qué y por qué

Introducidos por primera vez en la década de 1970, los sistemas basados en fibra óptica han ofrecido una mayor capacidad de transporte de información; velocidades de transferencia de datos más rápidas en distancias de transmisión más largas; capacidades mejoradas de transmisión de voz, datos y video; inmunidad a interferencias eléctricas y confiabilidad probada a largo plazo en comparación con los sistemas tradicionales de solo cobre.

Desde finales de la década de 1980, también se han utilizado en un número creciente de aplicaciones de sensores que monitorean y miden grandes cantidades de datos y parámetros como temperatura, presión, sonido, vibración y tensión a lo largo de toda la longitud de los cables de fibra óptica.

Estas soluciones de detección de fibra óptica están diseñadas para brindar a los operadores análisis prescriptivos y predictivos en tiempo real que pueden ayudarlos a tomar decisiones bien informadas, administrar sistemas de manera proactiva y detectar y mitigar amenazas potenciales en tiempo real. En algunas aplicaciones, el cable puede diseñarse principalmente para aplicaciones de telecomunicaciones, proporcionando capacidades de detección adicionales. En otros casos, el cable puede diseñarse exclusivamente para aplicaciones de detección.



¿Dónde se utilizan las tecnologías y las soluciones de detección?

La tecnología y las soluciones de detección se utilizan en una amplia gama de industrias y aplicaciones, que incluyen:

- o Monitoreo de pozos y pozos profundos en la industria del petróleo y el gas
- o Detección y prevención de fugas en oleoductos y gasoductos en tierra
- o Detección y prevención de fugas en tuberías de agua
- o Detección de fluidos para entornos donde la humedad puede causar daños
- o Infraestructuras críticas y de largo alcance
- o Sistemas submarinos
- o Seguridad fronteriza y perimetral
- o Aplicaciones de protección de activos (servicios públicos, transporte, instalaciones bancarias, instalaciones gubernamentales y archivos nacionales)

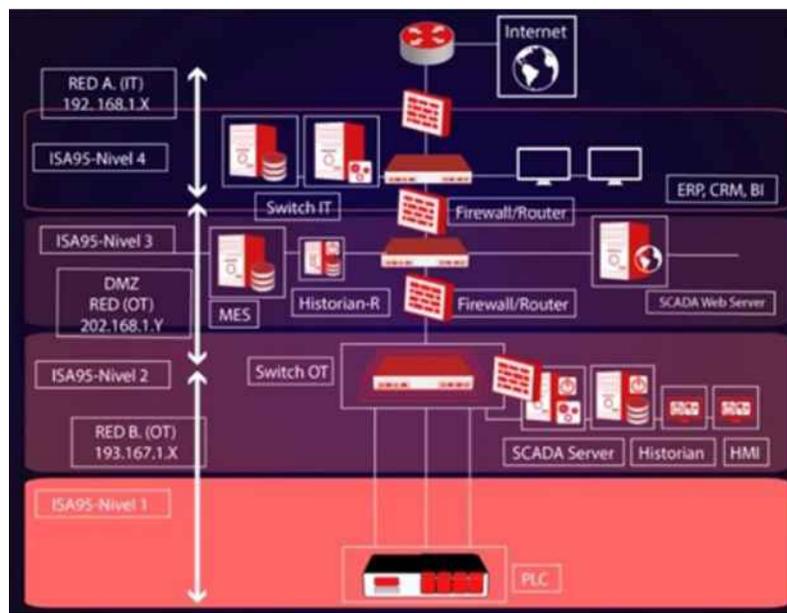


Gentileza de Concables

Convivencia y diferencias entre IT y OT

En la industria existen dos conceptos importantes en la operación del negocio: IT y OT. Las Tecnologías de la Información y las Tecnologías de Operación ambas tecnologías pueden y deben trabajar en conjunto debido a la transformación de las tecnologías en las últimas décadas a este cambio de forma de operar se le conoce como la transformación digital; la transformación de los equipos industriales se da al trabajar con el modelo TCP/IP, generando que los dispositivos ocupados en la industrial tengan como necesidad el uso de una dirección IP integrando una arquitectura de comunicación que habilite estos nuevos servicios como equipos como routers, switches multicapa, servidores de virtualización, así como equipos de seguridad como firewall de nueva generación, IDS especializados, proxys, SIEM, etc.

El unir ambas tecnologías en una arquitectura, trae grandes beneficios para la gestión y el monitoreo del proceso agilizando la compra de materias primas, la generación de órdenes de mantenimientos, por ende, eficiencia en los procesos; a esta revolución de tecnología, procesos y personal calificado se le conoce como Industria 4.0, en donde es importante conocer ambos campos "IT y OT" con el fin de asegurar una convergencia responsable, funcional y segura, como se muestra esta figura basada en la ISA95.



NECESIDADES TECNOLÓGICAS: En IT, el número de componentes tecnológicos suele ser similar al número de profesionales en activo en una oficina, en OT se compone de una gran cantidad de equipos a lo largo de toda la infraestructura con un número menor de personal responsable asignado. Eso refleja que los dispositivos IT requieren de un profesional que lo controle, mientras que la tecnología OT es autónoma.

ARQUITECTURA: La arquitectura de IT y OT la mayoría de las veces se ve constituida por el estándar ISA-95, la cual propone una división en 6 partes; vamos a enfatizar en los niveles 4,3,2 y 1. Al tener dos redes en donde tenemos datos y procesos. En IT las comunicaciones suelen estar congestionadas a causa de grandes cantidades de información enviada y recibida. En OT la infraestructura informativa es más bien secundaria. Se suele tener aplicaciones integrales de control, por lo cual se trabaja con uno o dos sistemas SCADA, cabe mencionar que este entorno permanece relativamente estático.

Nivel 4: Tenemos la gestión de las operaciones de producción y la integración de las empresas y los sistemas de control. **Nivel 3:** Es la DMZ creada con el fin de ser la barrera entre IT y la OT, en la cual los usuarios tienen acceso a registros de producción, gestión de mantenimiento e inventario mediante base de datos o el software SCADA. **Nivel 2:** Se encuentran los dispositivos de almacenamiento de datos (locales o transaccionales) o intercambio de información. **Nivel 1:** Dispositivos de control, los cuales realizan una operación en el proceso industrial

FRECUENCIA DE ACTUALIZACIÓN: La tecnología IT es más vulnerable y necesita actualizaciones constantes. Al tratarse de entornos más dinámicos, es fácil encontrar estos errores y tomar acciones correctivas y preventivas. Los sistemas OT deben permanecer en marcha durante largos periodos de tiempo, haciendo difícil y riesgoso la implementación de parches, ya que muchos sistemas críticos requerirían de un reinicio impactando directamente a la operación y ocasionando que se utilicen sistemas de legado siendo más vulnerables a amenazas conocidas y desconocidas.

ASPECTOS ENTRE IT Y OT: Actualmente las redes de control o de operaciones (OT) y las redes que conectan los sistemas transaccionales (IT) suelen estar integradas. Esto es debido a que ambos entornos necesitan compartir información en tiempo real, además de algunas aplicaciones de medición de KPI's.



Interlog es proveedor de soluciones para redes industriales Ethernet. Es su calidad de representante de Hirschmann - Belden en Chile, tiene las competencias para suministrar equipamiento, soporte, consultoría y entrenamiento a los usuarios. Más información en www.interlog-it.com o en contacto@interlog-it.com



Industrial Networks

Equipamiento – Consultoría – Servicios - Entrenamiento



HIRSCHMANN

A **BELDEN** BRAND



Mujer en Minería: El factor de cambio hacia una industria inclusiva y más productiva

En Chile, la industria minera es clave para el desarrollo social y económico del país. A lo largo de su historia ha ido experimentando diversos cambios que hacen de ella uno de los sectores más productivos e innovadores. Cambios que, en el contexto social actual, han impuesto desafíos relevantes a las empresas en materia de inclusión. En este marco, las compañías mineras y proveedoras han realizado esfuerzos significativos para empujar el cambio cultural en favor de la inclusión de los grupos de la diversidad y de la equidad de género como el driver principal, generando planes y estrategias corporativas para su gestión.



En línea con lo anterior, hoy la industria ha puesto foco en la Innovación y nuevas tecnologías; el desarrollo sustentable para el cuidado del medio ambiente; la participación femenina e inclusión; y en el importante rol que cumplen los minerales para responder de forma eficiente al cambio climático. Así lo señala la iniciativa Compromiso Minero, que reúne a más de 100 adherentes de la industria, entre empresas mineras, proveedores y ONG's.

Si nos remontamos a la historia, uno de los cambios más significativos en relación con la participación femenina ocurrió en el año 1996, cuando se permitió el ingreso de las mujeres a las faenas mineras. Y es que su prohibición estaba sustentada en creencias supersticiosas que establecían que las mujeres traían mala suerte. Increíble, ¿no? En la actualidad, luego de 26 años, este tipo de creencias limitantes de índole cultural siguen existiendo y obstaculizando la inclusión de mujeres y de otros grupos de la diversidad. Este contexto socio-cultural apela a la voluntad de cambio de quienes toman las decisiones en las organizaciones y los desafía a enfrentar la cultura de una industria que se ha forjado por décadas y que ha sido reforzada por leyes, creencias y estereotipos de género.

De acuerdo con un estudio diagnóstico realizado por la consultora REDEG en 2021, denominado "**Modelo de Gestión de la Diversidad e Inclusión en la industria minera nacional**", y desarrollado con 30 organizaciones de la industria, se reconoce el carácter machista presente en la minería y la resistencia al cambio -en principio por la incorporación de mujeres- como características estructurales del sector, las cuales se encuentran ancladas a sus orígenes y a su historia.

Sin embargo, también se visualiza la posibilidad de cambio. Ante esta oportunidad, es imprescindible el compromiso de las organizaciones tanto con la diversidad de talentos como con los mecanismos de inclusión, ya que ambos, en su conjunto, permiten desarrollar el máximo potencial de sus profesionales para hacer frente a los diversos desafíos de una minería 4.0.

Uno de los principales objetivos observados ha sido aumentar la participación femenina, pero pese a múltiples esfuerzos públicos y privados, se ha logrado sólo un 14.3%, distribuido entre empresas mineras y proveedores.

Según el análisis del Consejo de Competencias Mineras (CCM) el desafío se instala en incorporar perfiles donde la participación de mujeres es más baja, y que representan la mayor proyección en la creación de empleos del sector. (fig.1)

En línea con lo anterior, y acorde al último reporte entregado por el Ministerio de Minería y Energía 2021-2022, tanto en el sector energético como en el minero se han configurado y afianzado verdaderas "Comunidades de Práctica", quienes han definido una clara hoja de ruta al año 2030 para sumar a los mejores talentos con un objetivo central: "nivelar la cancha de las oportunidades".

A través de la Política Nacional Minera PNM 2050, elaborada a partir de una amplia participación ciudadana y gran presencia de mujeres en sus definiciones, por primera vez incluye los principios de Inclusión, Diversidad y No Discriminación, imponiendo, además, metas específicas para avanzar en la mayor integración de las mujeres a esta industria:

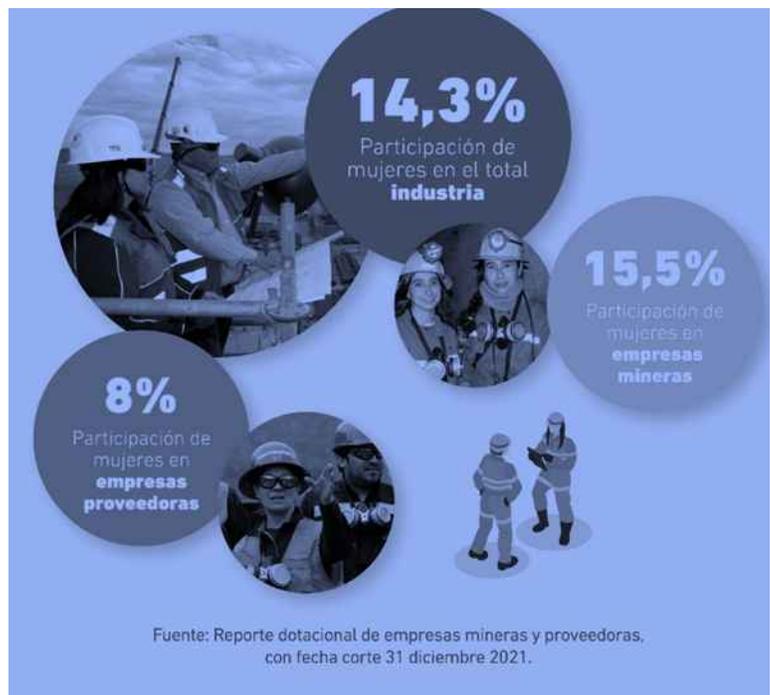


Fig 1

Meta 20: Alcanzar una participación femenina del 20% en la industria al 2030 y del 35% al 2050. Comenzar a medir la participación femenina en la mediana y pequeña minería.

Meta 21: Alcanzar una participación femenina del 25% en cargos directivos al 2030 y del 40% al 2050.

Meta 22: Contar con políticas de diversidad e inclusión, conciliación laboral, familiar y personal en el 100% de las empresas medianas y grandes del sector al 2030.

Existe consenso en que la incorporación de la mujer a la fuerza laboral es clave y reporta una serie de beneficios e impactos positivos a nivel personal, organizacional y socioeconómico. Pero ¿qué están haciendo las empresas? En una revisión sobre las acciones desarrolladas por la industria y el Compromiso organizacional con la promoción de la diversidad y la inclusión, el estudio de REDEG muestra que, en general, se manifiesta un compromiso transversal en esta materia. Sin embargo, la profundización respecto a la gestión está en directa relación con los recursos, tanto económicos como de horas persona, que cada organización destina para ello, lo que -a veces- no permite avanzar al ritmo que se requiere para generar los cambios.

Las empresas asociadas a la Gran Minería cuentan con Políticas de Diversidad e Inclusión formalizadas y con objetivos establecidos para cada una de las dimensiones que trabajan. Por su parte, aquellas empresas asociadas a la Mediana Minería cuentan con estrategias y acciones declaradas para algunos grupos de la diversidad, principalmente con foco en género y discapacidad y avanzando en la gestión de generaciones, migrantes y, de manera incipiente, en comunidad LGBTQ+.

Según señala el informe de REDEG, se destaca los niveles de avance en Acciones de Responsabilidad Organizacional alineadas con un enfoque de Diversidad, Equidad e Inclusión (DE&I), así como también el cumplimiento de estándares y normativa acorde a los compromisos de la industria en variadas materias como acoso sexual y laboral, salud ocupacional y protección a la maternidad, a través de la concientización de la normativa vigente en protección de la maternidad y promoción de la responsabilidad parental.

En línea con lo anterior, -y según arroja el estudio- una de las acciones más relevantes y que la industria ha ido asumiendo para avanzar en este camino, es definir una estrategia, políticas y prácticas para la incorporación de una mayor DE&I, junto con asegurar estándares, medidas y protocolos para la conciliación y corresponsabilidad

en el trabajo. Asimismo, las acciones menos desarrolladas, y no necesariamente menos importantes, son patrocinar, auspiciar y/o brindar apoyo filantrópico a organizaciones de la sociedad civil que celebren la inclusión y equidad de la diversidad, junto con conducir auditorías periódicas en DE&I. **La carencia de un proceso de revisión o auditoría en base a las normas y planes internos debilita el proceso de mejora continua**, de evaluación de los impactos de las acciones y estado de la organización en relación con estas temáticas.

Un aspecto existente, pero aún mejorable, es la definición de equipos especialistas a través de la creación o consolidación de unidades o cargos permanentes en temáticas de DE&I y roles específicos para conducir el cambio organizacional, así como también un fortalecimiento de las redes de colaboración hacia comunidades que integran el ecosistema minero, las que debiesen ser fortalecidas al aplicar tanto el enfoque de género, su interseccionalidad con cada grupo de diversidad, identificando así sus necesidades en relación al impacto de la operación en sus comunidades.

Incorporar la gestión de la ED&I a través de un área especializada, asegura la adecuada articulación y el correcto abordaje de los temas vinculados al proceso de transformación cultural, como una unidad clave en el negocio. La buena noticia es que, poco a poco, se va convirtiendo en una directriz. Más de un 60% de las organizaciones reportadas en el Gender Equality - Index (GEI) de Bloomberg 2021, declaran que ya cuentan con un área o responsable en sus organizaciones para estas temáticas, lo que avala la tendencia de generar esta nueva posición como un elemento clave en las compañías a nivel mundial y de cara a los desafíos actuales.

Finalmente, concluye el estudio, el foco de las acciones organizacionales de DE&I de las empresas encuestadas dice que los grupos prioritarios son las mujeres (93%), seguido por las personas en situación de discapacidad (80%) y las personas migrantes (46,7%). Tres grupos que han estado ganando visibilidad en la última década en la política pública sobre el mercado laboral y la inclusión organizacional. Sin embargo, persisten aún problemas de infraestructura que limitan la inclusión de estos grupos, especialmente en empresas mineras.

El caso de las faenas sigue siendo un área de desafío para las compañías mineras y empresas proveedoras¹. En las empresas encuestadas, el promedio de mujeres que componen la fuerza laboral es del 20,2%, alcanzando un 21,9% de participación en empresas proveedoras y 16,2% en las empresas mineras. Su participación, sin embargo, es desigual según las distintas áreas de la cadena de valor, y se concentran en los sectores de administración y soporte (37%) y tiende a ser mucho menor en áreas como procesamiento y transporte (8,9%) y extracción (8,7%).

Dada la concentración regional de la fuerza laboral, resulta urgente acelerar el cambio con acciones de impacto territorial. Por tal motivo, REDEG, a través de su unidad regional HUB EGD de Antofagasta, ha diseñado una plataforma de vinculación laboral entre mujeres de distintos perfiles, con las oportunidades que entrega la industria local. A eso justamente apunta la iniciativa **Talento Mujer**, que por primera vez se realizará en Exponor 2022, y que durante tres días -y con un intenso programa de actividades- busca acelerar la conexión entre la oferta y demanda laboral con enfoque de género.

Las industrias masculinizadas, como la minera y la energética, deben evolucionar y ampliar sus convocatorias al talento de mujeres profesionales, técnicas y capacitadas en oficios que permitan contribuir y enriquecer desde la diversidad de miradas, capacidades e historias los procesos de innovación, gestión y desarrollo.

Sin inclusión no hay desarrollo sostenible ni acorde a los tiempos que corren. En el escenario que vive Chile (y el mundo), no da lo mismo alcanzar el éxito organizacional y económico, si no va de la mano de la promoción y ejercicio de los valores de igualdad y equidad de oportunidades para todas las personas.

Por Lilian Denham Martini
Directora Ejecutiva de REDEG

¹ La gran mayoría de las empresas que participaron del estudio tienen sus operaciones de faena ubicadas en la región de Antofagasta (63,3%), Metropolitana de Santiago (63,3%) y de Atacama (40%).

#Trasformando país:

Ingenieras en Minas USACH encabezan "Red de Inclusión y Diversidad" en Latinoamérica

La organización propone abordar y mejorar la incorporación laboral temprana de Ingenieras en Chile y otros países de la región mediante un trabajo sistémico con los organismos ejecutivos.

La Ingeniera Civil en Minas **Paola Huenumán** y la estudiante de último año de Ingeniería de Ejecución en Minas **Ana Muñoz** junto a un diverso equipo de gestión, desde el año 2020 han protagonizado un marcado liderazgo en el desarrollo y posicionamiento de la **Red de Ingenieras de Minas (RIM) Chile**, Colombia y Perú.

*"Tenemos varios principios estratégicos para desarrollar en este directorio, uno de ellos es tener llegada a los organismos ejecutivos, al ecosistema minero donde falta mayor espacio para incorporar diversidad e inclusión", explica la **Presidenta de RIM, Paola Huenumán**.*

La Ingeniera también comenta que es adecuado decir que la minería se ha puesto firme en una mayor contratación de mujeres y que es un trabajo importante que están realizando todos los ecosistemas. Enfatiza que esto va en línea con la responsabilidad social que tiene la minería en Chile.

En la línea de internacionalización de la Red de Ingenieras de Minas, **Ana Muñoz, Vocera- Directora RIM** relata que realizaron una reunión con RIM Colombia. Comenta que fue un momento muy especial, ya que, muchas profesionales se sumaron a la Red; surgió mucho interés por la iniciativa.

Muñoz enfatiza, *"Chile está un poco más avanzado en estos temas y por lo mismo estamos nosotras como soporte tanto para Colombia como Perú"*.

Ver más en el siguiente video:

Egresados/as DIMIN-USACH Trasformando país: https://www.youtube.com/watch?v=Jq_LnKXK7wY





www.katze.cl

www.katze.com.pe

KATZE

ERGONOMÍA & TECNOLOGÍA INDUSTRIAL



Especialistas en Tecnologías para Correas Transportadoras

becker
MINING SYSTEMS
**DETECTOR
DE CORTES
DE CORREAS**
TRANSPORTADORAS



HUBNER
ENCODERS
A Baumer Brand

MONITOREO DE
**VELOCIDAD Y
POSICIÓN CON
ENCODERS**



KATZE Ergonomía & Tecnología Industrial
Avenida Presidente Kennedy 6800, Ofc. 716 Torre A
Santiago de Chile

Fonos: +56232451451 / +5698428 5308

Mail: contacto@katze.cl



Sistemas de Monitoreo para Correas Transportadoras

Las correas transportadoras para cualquier planta de procesamiento de mineral o de manejo de material a granel, son activos de relevancia crítica toda vez que se convierten en verdaderas arterias vitales para la planta. Es así como en no raras ocasiones se configuran rutas por las cuales el mineral circula no habiendo vías alternativas.

Aún en la existencia de un Stock Pile para el acopio del mineral, la correa es el elemento primordial para mantener el flujo constante desde el chancado primario hasta el área de ripios o botadero.

Entonces, de idéntica forma que los seres humanos cuidamos nuestro aparato circulatorio, las correas, cintas o fajas transportadoras deben ser materia de atención en su cuidado y mantenimiento. Lógicamente que en la era de la Industria 4.0 esto debe ser realizado con tecnologías de punta, on-line, on-demand, remotizado y por supuesto con la robustez necesaria para que soporte las condiciones extremas que caracterizan a un transportador minero: alta vibración, polvo en suspensión, presencia de agua o nieve, agentes químicos, alta oscilación térmica, etc.



Ahora, dentro de los posibles problemas que se presentan en las correas están los cortes o rasgaduras longitudinales que provocan detenciones imprevistas, las consecuentes pérdidas de producción y el daño en el activo. En el mercado la solución más tradicional y ampliamente usada es el detector de cortes por antenas o sensor loops. Dicho dispositivo es un sistema electrónico capaz de "leer" unas espiras inductivas que se han vulcanizado previamente en la cinta a distancias regulares (típicamente 50 m); cuando el detector no encuentra dicho sensor loop, detiene el transportador a través de una señal digital. Destaca la marca BECKER MINING SYSTEMS fabricante alemán de la mencionada tecnología con varias aplicaciones en faenas mineras y cementeras de Chile y Perú.

Otra variable de importancia para el transportador es la velocidad. Este parámetro es medido en puntos específicos como las poleas o en el eje del motor. La importancia radica en que la velocidad del transportador debe mantenerse uniforme y constante para un flujo acorde del mineral.

El equipo electrónico más confiable para la medición de velocidad es el Encoder Incremental, también conocido como codificador de pulsos. Este equipo acoplado al eje adquiere la información la cual es transformada en pulsos y posteriormente enviada a través de algún protocolo de comunicación. En este ámbito destaca la marca HÜBNER BERLIN perteneciente al grupo de empresas Baumer. Su amplio rango de opciones permite personalizar el equipo a medida de la necesidad y particularidad del cliente. Por ejemplo, se puede definir diámetros de eje, protocolos de comunicación, grado de protección, etc. La construcción robusta y aplicación de rodamientos híbridos que aíslan de corrientes parásitas toda la electrónica, lo hacen una marca destacada y confiable. Sin duda, en la medida que las faenas mineras deban mover más mineral ante disminución de la ley, la correa sólo seguirá aumentando en importancia y su cuidado se apoyará cada vez más en el uso de tecnologías, las cuales deben contar con un adecuado soporte en terreno.

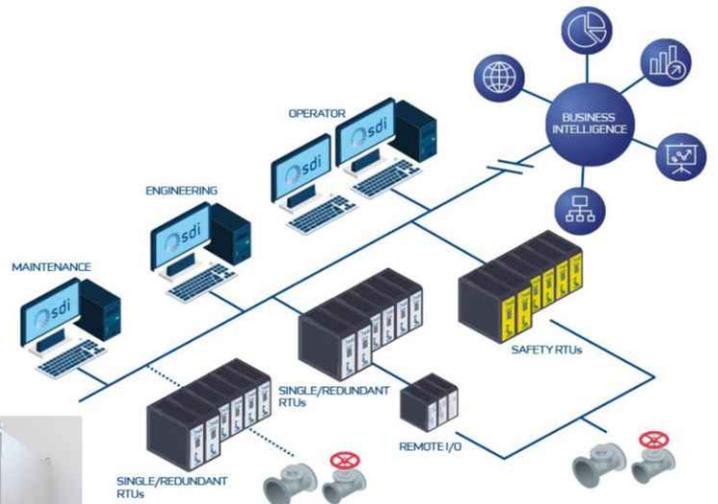


18 años *entregando soluciones en*
Automatización y Control Industrial



One platform, infinite solutions.

Control & Logic
System Integrator



sdi
 The power of automation

www.controlandlogic.cl

cyl@controlandlogic.cl

www.sdiautomazione.com

mkt@sdiautomazione.it

Sistemas de Control DCS, RTU, SCADA y HMI de Alta Confiabilidad

Con más de 18 años en el mercado chileno, **Control & Logic** presenta a **Sdi Automazione Industriale SpA**, desde 1973 la principal empresa italiana en el campo de la automatización, supervisión, control y control remoto de plantas industriales altamente críticas.

Sdi fabrica y suministra sistemas SCADA-DCS completos y equipos especiales para empresas italianas como Eni, SNAM y ENEL Green Power. Los casi 50 años de actividad constituyen el know-how para una continua innovación de las soluciones **Sdi**.

eXPert™ es la plataforma abierta, flexible, completa y escalable diseñado por **Sdi** para satisfacer las necesidades de los procesos más críticos en las plantas industriales.

Sdi ofrece la plataforma integrada **eXPert™ SCADA** que consta de módulos de software del sistema central, como estaciones de almacenamiento y HMI basadas en web y de escritorio, y periféricos (RTU) y controladores programables de la gama **eXPert™ STAR**, equipados con interfaces de E/S cableadas inteligentes, bus de campo y protocolos de datos. Se puede adoptar una redundancia nativa de backup en caliente para cada elemento y se encuentran disponibles arquitecturas de recuperación de desastres (**Disaster Recovery**).

La comunicación a los dispositivos de campo del tipo simple o redundante, basada en líneas telefónicas, LAN, WAN, alámbricas e inalámbricas, permite la adquisición de datos a través de protocolos de comunicación estándar (DNP3, IEC 870.5.101/104, IEC 61850, OPC UA, MODBUS, etc.) y propietarios a cualquier RTU de terceros ya presente.

La conectividad con los sistemas de gestión y ERP está garantizada mediante protocolos de acceso a bases de datos relacionales.

Procesamiento y presentación de datos en tiempo real e históricos y KPIs en portales web basados en eXPert™ Portal Framework desarrollado por Sdi.

Políticas de Ciberseguridad implementadas de acuerdo con IEC 62351.



Más de 14 000 licencias de productos del ecosistema eXPert™ instaladas en todo el mundo directamente por Sdi o a través de socios OEM en los últimos 16 años.

Cientos de aplicaciones en los sectores de energía renovable, transporte y producción de energía, petróleo y gas, servicios públicos, agua potable y residual, transporte.

Mayor información en: www.sdiautomazione.com
www.controlandlogic.cl

Contacto: mkt@sdiautomazione.it
cyl@controlandlogic.cl

El rol del capital humano en el ámbito tecnológico en minería

Por su importancia en la economía y por la intensiva demanda de tecnología que le es propia, el sector minero es particularmente propenso a experimentar cambios tecnológicos. Y en un país como el nuestro, donde este rubro representa un 11% del PIB de nuestra economía y un 33% de la inversión extranjera, lo que hagamos o dejemos de hacer al respecto tendrá un impacto fuerte en los resultados y en los ingresos del país en su conjunto, especialmente ahora.



Esto, porque presenciamos y vivimos una gran revolución tecnológica, a la que se denomina Cuarta Revolución Industrial, teniendo su expresión en el sector minero y representando un cambio profundo en la estructura de las empresas mineras, a través de la Minería 4.0, y transformándola para beneficio del sector y de la competitividad del país. Esos cambios ya se están notando en la cadena de suministros digital de la minería, en la optimización y eficiencia del agua y la energía, en la inteligencia artificial, en los vehículos eléctricos, en equipos y operaciones en tiempo real, y en el análisis predictivo e integración de datos.

Sin embargo, la implementación correcta de las nuevas tecnologías de la Minería 4.0 en todos los procesos mineros, donde puede haber un impacto, como la Robótica, Simulación, Big Data, Ciberseguridad, integración de Sistemas, Cloud Computing, Fabricación Aditiva e Internet de las Cosas, son un desafío en sí mismo para el sector, junto con las relaciones comunitarias, la sostenibilidad de los recursos naturales y la calidad geológica de los recursos minerales.

Ante los nuevos desafíos se requieren nuevas competencias, y la buena noticia es que desde hace tiempo hay un Marco de Cualificaciones de la Minería, a cargo del Consejo de Competencias Mineras (CCM), en el que se identifican los perfiles laborales propios del sector minero y las competencias asociadas. De esa manera se asegura una pronta productividad de quienes ingresan a trabajar en minería y una movilidad más fluida entre una empresa y otra dentro del sector.

Este Marco es parte de una estructura mayor, el Marco Nacionales de Cualificaciones Técnico Profesional, el que establece el lenguaje, por decirlo así, en que el sistema se referirá a las competencias y a sus niveles de desarrollo, de modo que tanto los establecimientos de la Educación Media Técnico Profesional, las Instituciones de Educación Superior, el Estado, las empresas y los gremios puedan hablar de lo mismo y trabajar juntos para que las personas transiten por esos niveles.

En efecto, ese lenguaje común permite que los estudiantes de Educación Media puedan transitar más fluidamente a la Educación Superior (a través de la articulación o de la alternancia), y formarse antes en las competencias tecnológicas que el mundo laboral demanda constantemente, o que personas ya tituladas puedan actualizarse con prontitud en las tecnologías emergentes en el sector minero.

Ahora, junto con las actividades que se pueden desarrollar al alero del Marco de Cualificaciones, también hay otras que implican una formación más básica, que siempre es bueno reforzar pues precisamente está en la base de todo lo demás. Se recomiendan los Programas de aprendices, para que quienes ingresen al sector minero se inserten con una mejor preparación; o programas de mentores, para que los profesionales que recibirán a los neófitos tengan más herramientas para transmitir su conocimiento. Todo lo anterior es parte de una línea de acción en la que se debería profundizar, y que el Consejo Empresarial Sectorial de Minería de INACAP está desarrollando con destacadas empresas del sector.

Estas iniciativas en curso, y con un nivel avanzado en el caso de algunas de ellas, dan cuenta de que el trabajo mancomunado de colegios, organizaciones del Estado, Instituciones de Educación Superior, empresas y gremios no sólo es posible sino necesario para avanzar en una minería más capaz de responder al ritmo de los desarrollos tecnológicos en los que se juega su productividad.

La AIE está muy avanzada en ese camino, pues nuestros socios son empresas e instituciones de educación, media y superior, con los que pensamos y actuamos decididamente por el desarrollo tecnológico de los distintos sectores económicos.

Por Héctor Henríquez

Director de AIE y Director Sectorial de Mantenimiento y Logística de INACAP



Más tecnología y sustentabilidad: las nuevas tendencias de la minería chilena

La minería es uno de los motores más importantes del desarrollo del país y, como tal, el impacto que genera a nivel social, económico y medioambiental es muy alto. Para ir en sintonía con las necesidades del mundo actual, han ido sumando nuevas herramientas que les permitan seguir ejecutando su trabajo de una manera eficiente, eficaz y en armonía con el entorno.



Por un lado, se están incorporando nuevas tecnologías orientadas hacia la economía circular, buscando la manera de aumentar la vida útil de la maquinaria que se utiliza. Productos como BRAIn, una placa de control diseñada por expertos en electrónica de potencia que permite reacondicionar equipamiento industrial, pueden extender el uso de los controladores defectuosos u obsoletos de este equipamiento industrial y volver a ponerlo en funcionamiento.

Por otro lado, hay una mayor presencia de tecnología digital e inteligencia artificial a través del desarrollo de sistemas autónomos que sean inteligentes y más seguros, que permitan recolectar, gestionar y analizar datos de la operación que, finalmente, incidan en la toma de decisiones. Tal como lo realiza Prognostics, una metodología para estimar la vida útil remanente de activos, lo que permite planificar su mantención en tiempo real y hacer un monitoreo ininterrumpido, obteniendo una predicción mediante Machine Learning.

La integración de estas nuevas tendencias, sin duda tendrán un fuerte impacto en el desarrollo y productividad de la minería nacional.

Por Oscar Solar, Gerente General
Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, AC3E



SONAMI

La Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) es la institución gremial que agrupa y representa en Chile a la actividad minera de gran, mediana y pequeña escala, metálica y no metálica.

Fue fundada el 26 de septiembre de 1883. Desde su creación, ha contribuido al desarrollo de la minería privada y al perfeccionamiento de la institucionalidad y legislación minera, así como a la profesionalización de los trabajadores del sector.

Actualmente reúne a 87 compañías de la mediana y gran minería y empresas proveedoras, así como a 39 asociaciones mineras regionales, que representan a más de dos mil pequeños empresarios mineros.



SONAMI

La Sociedad Nacional de Minería es miembro de la Confederación de la Producción y del Comercio (CPC), organismo empresarial que reúne a los principales sectores productivos y de servicios de Chile. Además tiene representantes en el directorio de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI) e integra el directorio de la Comisión Calificadora de Competencias en Recursos y Reservas Mineras, entidad cuyo objetivo es contribuir al establecimiento de estándares y guías así como calificar las competencias de los profesionales que informen públicamente sobre los activos mineros para su financiamiento a través del mercado de capitales.

En el ámbito internacional, es fundadora e integrante de la Sociedad Interamericana de Minería (SIM), institución formada por asociaciones y cámaras mineras de la región. Asimismo, forma parte del Organismo Latinoamericano de Minería (OLAMI), conformado por unidades nacionales de coordinación de 16 países de la región, donde están representados los actores vinculados a la industria, tanto del ámbito gubernamental, empresarial y académico. También integra el International Council on Mining and Metals (ICMM), que agrupa a las principales empresas y asociaciones mineras y de metales del mundo, cuyo objetivo es velar por el desarrollo sustentable de la industria minera.

Entre los principales objetivos de SONAMI, se encuentran fomentar el desarrollo de la minería, grande, mediana y pequeña; ser el referente de la actividad minera privada en Chile y representar a todos sus asociados ante autoridades y organismos nacionales e internacionales; y prestar servicios de información y apoyo a sus asociados en materias técnicas, legales, laborales, ambientales, tributarias y económicas.

En la actualidad, SONAMI cuenta con dos fundaciones sin fines de lucro, para el desarrollo de sus objetivos estratégicos: la Fundación Sociedad Nacional de Minería y la Fundación Tecnológica para la Minería, enfocadas en la capacitación laboral y preparación de personas, en la investigación, desarrollo y difusión de la cultura y el arte; y en la difusión y transferencia tecnológica.





KOLFF T.I.S.

TORRE DE ILUMINACIÓN SOLAR

AUTÓNOMA, PLEGABLE, MÓVIL, COMPACTA



KOLFF KC-2000 INOX

ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

EQUIPO INDUSTRIAL PARA AMBIENTES AGRESIVOS

Caso de Éxito

Quebrada Blanca

A partir del 2019 KOLFF diseñó, fabricó y comisionó más de 70 sistemas de respaldo para la segunda fase del proyecto Quebrada Blanca, en sus cinco dimensiones, en conjunto y con la participación de prestigiosas ingenierías a nivel mundial, entre ellas, Bechtel, Golder y Ausenco.

Por definiciones de TECK, el mandante, contribuimos integralmente con el respaldo energético para diversos sistemas de comunicación, que garantizan a nuestro cliente, la continuidad operacional de sus procesos ante cualquier tipo de anomalías presentes en la red eléctrica. Este proyecto permitirá resguardar las cargas críticas instaladas en las salas eléctricas posicionadas en el puerto (a nivel del mar) hasta las de la concentradora ubicada a 4380 msnm.

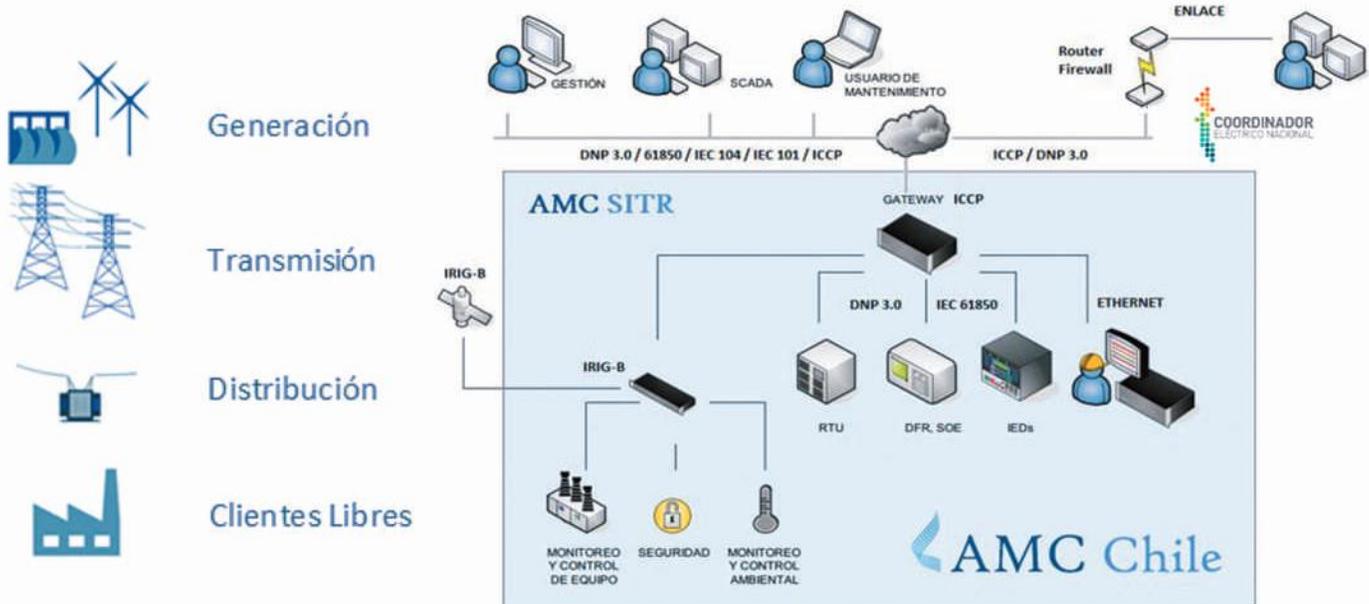


Nuestros equipos están diseñados para cubrir una hora de respaldo a plena carga, sus potencias van desde los 5 hasta los 50kVA redundantes y con tecnología Hot-swap, permitiendo la comunicación a través de contactos secos y SNMP. Los sistemas incorporan, entre otras cosas, transformadores de aislación galvánica integrados en gabinetes NEMA 12.

En el futuro, y de la mano con nuestro gran equipo de profesionales, nos comprometemos a formar parte de nuevos desafíos presentes en la industria, tanto en respaldo energético, como en iluminación de emergencia, calidad de energía y electromovilidad.



AMC Chile ofrece soluciones de control y desarrollo de plataformas de comunicaciones y SCADA para la operación o visualización remota de centrales y centros de despacho eléctrico. Dentro de los servicios incluimos las asesorías y desarrollo de sistemas para el cumplimiento de normativa técnica para exigencias de la NTSyCS en distintos sistemas como son: SITR-EDAC-PRMTR-SLRP



Ejemplo Arquitectura para Sistemas de Control, SCADA y cumplimientos normativos



AMC también es representante en Chile de TÉCNICAS MODERNAS APLICADAS empresa Líder desde 1985 en la región en el desarrollo de Ingenierías y fabricación de Tableros Eléctricos, Gabinetes de Protecciones, Consultorías y servicios especializados en el rubro de energía eléctrica.

Juntos AMC Chile & Tecmas Argentina, hemos logrado exitosamente el desarrollo múltiples proyectos eléctricos locales en los últimos años, de los cuales a modo de referencia mencionamos los siguientes:

- Desarrollo de Ingeniería Básica y de Detalle para proyecto de aumento de Tensión 154KV a 220KV. Centrales y Sub Estaciones del Grupo Anpac.
- Desarrollo de Ingeniería Básica y de Detalle Proyecto Ampliación SE HSA 220KV Central Hidroeléctrica Corrales, incluidos todos los gabinetes de P&C y Tableros de Patio SE 220KV.
- Desarrollo de Ingeniería de Básica y de Detalle para el Aumento de Tensión 154KV a 220KV para la Central Hidroeléctrica El Paso, incluyendo la actualización de los sistemas de protección y SCADA.
- Desarrollo de Ingeniería Básica para la redundancia de Centro de operaciones CMPC.
- Desarrollo de Ingeniería Básica para proyecto Central Don Eugenio.
- Desarrollo de Ingeniería Básica para el Aumento de tensión de la Nueva SE Damas, más el suministro de Gabinetes de Protección, Control y Servicios Auxiliares.



AMC CHILE INGENIERÍA

Somos una empresa de ingeniería que entrega apoyo y soporte técnico para el desarrollo de proyectos eléctricos de potencia y sistemas que se enfocan en Continuidad Operacional de sistemas de potencia en distintos sectores del mercado eléctrico.



Dentro de los alcances en servicios ofrecidos encontramos sistemas como:

- Desarrollo de Ingeniería Básica y de Detalle
- Fabricación de Tableros de Protección, Control y Medida
- Fabricación de Tableros de Tableros de Patio para SSEE
- Desarrollo de sistemas SCADA, HMI, Plataformas de monitoreo de señales y estados
- SLRP (Sistema de Lectura Remota de Protecciones)
- SITR (Sistema de Información en tiempo Real)
- PRMTE (Plataforma de registro de medidas y transferencias económicas)

En la actualidad contamos con una gran cantidad de proyectos y contratos de mantenimiento en instalaciones distribuidas a nivel nacional (Minería, Energía, Celulosa) siendo un socio estratégico de nuestros clientes para cumplimientos normativos como también en el apoyo a la operación de sistemas SCADAs, Protección y Control. Con cientos de proyectos desarrollados nos hemos posicionado como una empresa de vanguardia en esquemas de Mantenimiento de plataformas de control y sistemas SCADA a través soluciones ajustadas a la realidad y tamaño de cada cliente.



Nuestro alcance cubre las siguientes áreas de desarrollo de negocios:

- Desarrollo de Ing Básica y de detalle para proyectos eléctricos.(Ampliaciones, Mejoras, Actualizaciones, Proyectos Nuevos).
- Desarrollo de Soluciones y sistemas de Normativa Técnica NTSyCS.
- Desarrollo de sistemas de control, Centros de Operación, Estaciones de Visualización de señales de proceso, Despachos Eléctricos y plataformas SCADA.
- Ingeniería y Fabricación de Gabinetes de Control, Protecciones y Medida.

En el área de Servicios de Protección y Control realizamos Diseño de ingeniería Sistemas de Protecciones, Comunicaciones y dimensionamiento de soluciones, Suministro de equipamiento para proyectos nuevos o proyectos de actualización y reemplazo de protecciones.

Sitio Web: www.amcchile.cl / Fono: +56988105063 / Email: emil.platzer@amcchile.cl

Innovación, Tecnología y Vanguardia: EXPONOR 2022 fue todo un éxito

La jornada de cierre de EXPONOR 2022, estuvo marcada por la innovación y nuevas tecnologías presentadas por las y los trabajadores de la minería, con el cierre de Lanza tu Innovación y la segunda edición de Mejoramiento Continuo. Además, en la conferencia de prensa final, se entregaron las cifras de esta nueva edición de la Exhibición Internacional de Innovación y Tecnología para la Industria Minería y Energética.

El evento realizado en Antofagasta, retorno a la prespecialidad luego de tres años de receso a causa de la pandemia. Este año, fueron más de 40.500 visitantes entre delegaciones nacionales e internacionales, organizaciones, trabajadores y público general, que visitaron el recinto ferial y pudieron interactuar con los expositores de los distintos países participantes.



AIE fue parte de Exponor

La Asociación de la Industria Eléctrica - Electrónica, AIE, fue parte de Exponor 2022, a través de un Stand donde pudo difundir a sus asociados y tecnologías, además de dar a conocer distintas iniciativas que desarrolla la Asociación Gremial.

Cabe mencionar, que dentro de los Socios de AIE hay empresas proveedoras de tecnologías para la minería, siendo un ámbito importante en la generación de soluciones específicas. Exponor fue una importante vitrina para dar a conocer las tecnologías chilenas que van dirigidas a esta y otras áreas productivas del país.

Socios que colaboraron:



Oportunidades en el Corazón Minero de Chile

EXPONOR reunió a las principales compañías mineras y proveedores de todo el mundo, en el corazón minero de Chile, Antofagasta. Un esperado reencuentro de la industria minera y energética que tuvo lugar del 13 al 16 de junio, para hablar de minería 4.0, economía circular, sostenibilidad, energías renovables y reactivación económica.

El encadenamiento productivo que propicia entre todos sus actores, dinamiza la economía de forma significativa (hotelería, transporte, gastronomía, turismo de negocios y más), y reúne una amplia cartera de servicios y/o productos vanguardistas que ofrecen sus empresas expositoras, en función del conocimiento y mejoramiento continuo de la industria minera y de energía, puesto a disposición de todos.

total nacional de minerales metálicos y no metálicos, y 16% de la producción a nivel mundial. Ventaja que permite a EXPONOR congregarse cada dos años a gerentes, profesionales y operadores de las faenas mineras, en una representación idónea de la realidad minera en Chile.

Dadas estas razones es que el hecho que la exhibición se realice en nuestra Región de Antofagasta, es motivo de orgullo y debemos otorgarle la vitrina que EXPONOR se merece. Una vinculación virtuosa con la comunidad, aspirando al sentido de pertenencia, hará posibles llegar mucho más lejos para beneficio de nuestra región y el país.

A tres años de la última realización presencial de EXPONOR, los desafíos fueron diversos; en primera instancia, ser el espacio de reencuentro de la industria, de manera confiable y segura, para que todos -expositores y visitantes- disfrutaran los cuatro días de la exhibición.

Setecientos expositores, de 25 países, interactuando en 10 pabellones internacionales; 40 mil visitantes, proyección de negocios por US\$850 millones permiten apoyar la reactivación económica nacional y fortalecer el valor social, gracias a las nuevas alianzas estratégicas entre las principales compañías mineras y las empresas proveedoras.

Una oportunidad para profundizar el diálogo, consolidar el espacio de puesta en valor de la actividad minera y energética, y ser el puente de la participación permanente entre todos los actores que componen esta industria, que tanto aporta a Chile entero.

Escondida | BHP, CODELCO, Antofagasta Minerals, Albemarle, SCM El Abra, Sierra Gorda SCM, SQM y Lomas Bayas sostuvieron un fuerte compromiso como socios estratégicos, junto al patrocinio del Consejo Minero, SONAMI, SOFOFA, APRIMIN, Generadoras de Chile, Ministerio de Minería, Ministerio de Energía, Pro Chile y Gobierno Regional, apoyo clave para el éxito de este evento internacional, la exhibición técnica y en terreno más importante de este año.

¡Nos vemos en EXPONOR 2024!

Marko Razmilic
Presidente AIA



Marko Razmilic

Pequeña minería y litio los focos del Ministerio de Minería

La ministra de Minería, Marcela Hernando, abordó la gestión de 2021, el trabajo realizado en los primeros meses de gobierno del presidente Gabriel Boric y delineó los desafíos de la cartera para los próximos años.

En el marco de la cuenta pública del ministerio de Minería, la secretaria de Estado destacó que desde el inicio de gobierno el foco ha estado puesto en apoyar a la pequeña minería y en desarrollar la industria del litio.

"Durante estos primeros meses hemos trabajado en línea con el programa de gobierno y los desafíos trazados por el presidente Gabriel Boric. Es así como instauramos la Unidad Especializada en Litio e institucionalidad de Salares, con el fin de tener los conocimientos científicos, técnicos, medioambientales y de comunidades; y con ello, diseñar e implementar una política que impulse el desarrollo de una industria nacional, con base en la Empresa Nacional del Litio", señaló Hernando.

Asimismo, añadió que se instaló la mesa interministerial del litio, que es liderada por Minería, con la participación de los ministerios de Economía, Energía, Hacienda, Medio Ambiente, Desarrollo Social y Ciencia; así como Corfo, Sernageomin, Dirección General de Aguas, Comisión Chilena de Energía Nuclear y Cochilco. Instancia que tiene como objetivo sistematizar información de manera coordinada y coherente para evitar la duplicación de funciones entre los distintos órganos del Estado.

Respecto al apoyo a los pequeños mineros, la ministra Hernando sostuvo que "una de las primeras tareas que asumimos desde el gobierno, fue hacer frente a la crisis económica que golpea a las familias tras la pandemia. Con este fin se creó el programa de recuperación inclusiva "Plan Chile Apoya", a través de la cual generamos una línea de crédito extraordinaria para que los productores de baja escala puedan acceder a financiamiento y así reactivar sus operaciones. Esta iniciativa comenzará su etapa de postulación, la cual se podrá realizar desde nuestra página web o a través de las Secretarías Regionales Ministeriales de todo el país y/o de las oficinas de las Empresas Nacionales de Minería".

Desafíos medioambientales

En la Cuenta Pública, la ministra Hernando sostuvo que existe un compromiso de mejorar la gestión de los recursos hídricos. En este sentido señaló que Minería es parte del Comité Interministerial de Transición Hídrica, que es liderado por el ministerio de Medio Ambiente, y donde participan los ministerios de Obras Públicas, Ciencia, Energía y Agricultura.

"En este marco, estamos articulando una política de promoción de infraestructura compartida para el uso de agua de mar. Nos parece que debemos impulsar las sinergias entre empresas mineras con el objeto de compatibilizar los tiempos de distintas inversiones, de tal manera que la infraestructura pueda servir a más de un propósito", puntualizó Hernando.

La ministra de Minería explicó que dentro de los desafíos medioambientales está considerado acelerar la regulación de los pasivos ambientales mineros, tanto en faenas abandonadas como en las operativas. "Estamos trabajando en una política de manejo, a través de un modelo de economía circular que apunte a la reutilización de recursos y usos eficientes de los mismos".





CHILE APOYA

Plan de **Recuperación Inclusiva**

¡POSTULA A NUESTRO CRÉDITO PARA LA PEQUEÑA MINERÍA!

Es una línea de crédito extraordinaria para la pequeña minería, gestionada a través de ENAMI que beneficia a pequeños productores, a través de financiamiento para la reactivación de sus operaciones.

Para quiénes: Productoras y productores de la Pequeña Minería metálica y no metálica del país.

¿En qué consiste este beneficio?: Un crédito blando por un monto mínimo de \$15 millones y un máximo de \$25 millones a una tasa de interés de 3% anual, sin comisión, por un plazo máximo de 24 meses, considerando tres meses de gracia.

Postulaciones: hasta el 5 de julio.

¿Más información?
chileapoya.minmineria.cl



CHILE
APOYA Plan de
Recuperación Inclusiva

ENAMI
EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA



Ministerio de
Minería

Gobierno de Chile



LA SOLUCIÓN PARA SUS PROYECTOS ELÉCTRICOS

SOFTWARE

ETAP PS - Estudios y Simulación

ETAP RT - Operación en Tiempo Real, eSCADA

SERVICIOS

Capacitaciones - Cursos abiertos y especiales para empresas.

Asesorías - Incorporación de SEP, Estudios, Simulación.



**AUTHORIZED
REPRESENTATIVE**

CONTÁCTANOS

raien.cl / ✉ ventas@raien.cl / ☎ (32) 211 4159

ETAP evoluciona con la industria y lanza su Gemelo Digital

La plataforma Gemelo Digital ETAP representa modelos virtuales de un sistema de energía del mundo real bajo diversas condiciones físicas y operativas.

ETAP ofrece una plataforma integral de Gemelo Digital Eléctrico enriquecida con soluciones inteligentes. Se fundamenta en una base multidimensional, lo que permite el diseño, análisis, gestión, operaciones y transformación digital completa de los proyectos, mientras se adapta a los cambios evolutivos del sistema.



Ventajas del Gemelo Digital ETAP

Los ingenieros, operadores y gerentes aprovechan el poder del ecosistema de ETAP a lo largo del proceso de transformación digital para mejorar su conocimiento y comprensión de los sistemas, ofreciéndoles:

- o Mejora de la productividad.
- o Tiempo de diseño reducido.
- o Mayor seguridad.
- o Supervisión y optimización del rendimiento de los activos.
- o Reducción del costo de las operaciones.

Al conectar Gemelo Digital de ETAP a un ecosistema más amplio de soluciones complementarias y colaborativas, estamos habilitando un papel transformador para que sus usuarios diseñen, operen y se conecten a escala multidisciplinaria.

Plataforma con base en modelos

El Gemelo Digital ETAP sirve como un modelo activo del sistema eléctrico, construido sobre una plataforma inteligente continua desde el concepto original hasta la especificación, el diseño, la integración, la prueba, la comisión y el soporte en servicio.

Características:

- o Análisis avanzado del sistema de energía.
- o Diseño y conocimientos operativos.
- o Simulador de aprendizaje y entrenamiento en curso para operadores.
- o Identificación de causas raíz de problemas operativos.

Diseño, Operación y Automatización

Las nuevas características de ETAP permiten trabajar en una plataforma unificada de ingeniería y en tiempo real, acelerando la productividad, aumentando la eficiencia y permitiendo la digitalización de los sistemas de potencia en cada etapa del ciclo de vida de la instalación eléctrica, desde el diseño y la construcción hasta la operación y mantenimiento.

Para más información, contáctenos en raien.cl / ventas@raien.cl / (32) 211 4159

**TRANSPORTAMOS
CONFIANZA
SEGURIDAD
CALIDAD**

**Lideres en cambio, mantención y
reparación de correas transportadoras
y sus componentes.**



**Cambio y
reparación de correas
transportadoras**



**Cambio y
reparación de
filtro banda**



**Reparación y cambio de
componentes de correas
transportadoras**



El secreto de una buena REPARACION son las PERSONAS

El respeto por la equidad de género y la compatibilidad entre mantener y desarrollar un óptimo ambiente de trabajo nos ha permitido desarrollar proyectos que cumplen con los más altos estándares de seguridad y salud ocupacional, calidad y medio ambiente, además de promover el respeto y profesionalismo entre compañeros y compañeras son la base para cada uno de los servicios que ofrece Hands Chile a sus clientes.

Esto creemos se logra desarrollando con responsabilidad social y empresarial las habilidades blandas y técnicas del talento humano, las que son potenciadas constantemente para entregar un servicio especializado de Cambio, Reparación y Mantenimiento de correas transportadoras, buscando cumplir y exceder los requerimientos laborales y legales de la industria y minería de la segunda Región, en un rubro tan crítico y sensible para la producción de las compañías como es el de las correas transportadoras.



Cambio y reparación de correas transportadoras



Cambio y reparación de filtro banda



Reparación y cambio de componentes de correas transportadoras

En Hands Chile creemos que la innovación constante en procesos y productos son el camino a seguir para entregar a nuestros clientes una mayor disponibilidad operativa de sus correas transportadoras, esto con la finalidad de aumentar los niveles de productividad y rentabilidad de la industria y minería de la segunda Región. El resultado de las instancias de innovación que se han desarrollado en Hands Chile, han permitido el desarrollo del producto HC-2317. Este producto que tiene un diseño y planificación 100% antofagastina y busca mejorar las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajos en el corte, pulido y limpieza de los cables de acero necesarios para realizar empalmes de correas tipo ST (cable de acero).

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ESTÁ EN NUESTRO ADN

Innovamos en procesos y productos para entregar el mejor servicio.

handschile.cl

Investigadores de la Universidad de Talca transforman desechos mineros en espuma de vidrio

¿Reutilizar desechos mineros? Esta es la apuesta del equipo de Ingeniería civil de Minas de la Universidad de Talca -liderado por la investigadora Lina Uribe- y con la que se busca elaborar espuma de vidrio. Insumo ecológico que hasta ahora no se produce en Chile.

La industria minera en Chile genera alrededor de 600 millones de toneladas de relaves mineros al año. Esto representa una problemática ambiental que merece atención para proteger a las comunidades aledañas de material particulado y efluentes tóxicos.

Hasta ahora, existen algunas alternativas de reutilización de desechos tales como el reprocesamiento de relaves para el beneficio de elementos de valor como oro, cobre, plata y tierras raras. También se ha evaluado la posibilidad del uso del material no metálico para producir insumos de construcción como ladrillos y cemento.

Frente a este escenario, un equipo de académicos e investigadores de la carrera de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Talca, desarrolló este proyecto que fue financiado -en primera instancia- por el fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de O'Higgins y su Consejo Regional y que actualmente, está siendo estudiado por varias empresas que evalúan su viabilidad.

La investigación consiste en la elaboración de espuma de vidrio. Insumo catalogado como un producto ecológico y versátil por ser aislante térmico, acústico, resistente a la humedad, compresión, al fuego, a la corrosión y al ataque químico. Y que hasta ahora no se produce en Chile porque su fabricación es costosa. (El valor de importación de dimensiones 100 cm x 50 cm x 2 cm, es de aproximadamente \$13.000 chilenos).



Los académicos de la Universidad de Talca, utilizan estos desechos mineros para elaborar la espuma de vidrio. Acción que reduce significativamente los gastos asociados al procesamiento y fabricación, al no requerir grandes cantidades de energía para realizar la conminución, ni altas temperaturas para su producción. Lo anterior, representa una alternativa ambiental y económica muy viable pues el valor de la espuma de dimensiones 100 cm x 50 cm x 2 cm, sería aproximadamente de \$5.000 chilenos.

Este es un proyecto que avanza con la intención de materializar una alternativa ambiental y económica en el mercado de la construcción. Y posicionar a Chile como un futuro productor de un insumo eficiente y atractivo para el sector industrial, como es la espuma de vidrio.

Si estás interesado en conocer más sobre el tema, contáctate con la Escuela de Ingeniería Civil de Minas al correo icminas@utalca.cl

Síguenos en Redes Sociales

Instagram: @ingenieriavildeminas / Twitter: @icminasutalca / Facebook: @icminasutalca

¿QUÉ ES LA ESPUMA DE VIDRIO?

ES UN MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN MUY VERSÁTIL

Características



Se puede aplicar en:



Investigación financiada por el Fondo para la Competitividad del Gobierno Regional de O' Higgins y su Consejo Regional.

USM y universidades europeas formarán profesionales altamente capacitados en procesamiento de minerales

Casas de estudio desarrollarán el Máster Conjunto Erasmus Mundus en Ingeniería de Procesamiento de Minerales y Metales Sostenibles, gracias al financiamiento de la Comunidad Europea por un monto que supera los 4 millones de euros.

Ante la creciente y acelerada demanda tanto en la cantidad como en la diversidad de minerales, metales y materiales que existen en todo el mundo, situación que está directamente relacionada con el avance en las energías renovables, la electromovilidad, la comunicación digital y otras formas de tecnologías de energía limpia, surge la necesidad de contar con profesionales especializados en el procesamiento de minerales que estén altamente calificados para así poder suministrar a la industria los productos necesarios para cumplir con sus objetivos de desarrollo.

Por lo anterior, un grupo de casas de estudios superiores de diferentes países del mundo entre las que se encuentran la Universidad Santa María de Chile (USM); la Universidad de Oulu de Finlandia (UOULU); la Montanuniversität Leoben de Austria (MUL) y la Universidad de Zagreb de Croacia (UNIZG), crearon el Máster Conjunto Erasmus Mundus en Ingeniería de Procesamiento de Minerales y Metales Sostenibles, (EMJM PROMISE), gracias a fondos obtenidos a través de la Comunidad Europea, los que superan los 4 millones de euros.

Estos planteles conformaron un consorcio, a través del cual se complementan y fortalecen entre sí, mediante la participación de laboratorios de procesamiento de minerales de primer nivel, piloto de plantas, equipos analíticos y de académicos, como también con expertos reconocidos en la materia.

De esta forma, gracias al EMJM PROMISE se formarán ingenieros de clase mundial, los que serán futuros líderes cuyo propósito será aportar el sector minero, velando por un futuro sostenible y acorde a los principios actuales de cuidado del medio ambiente, aplicando el estado del arte de Minería, Energía y Automatización.

EDUCACIÓN MULTIDISCIPLINARIA

El Máster Conjunto Erasmus Mundus en Ingeniería de Procesamiento de Minerales y Metales Sostenibles tendrá una duración de dos años, partiendo en octubre del 2022 y siendo el idioma de instrucción el inglés.

Sin embargo, existe el incentivo de aprender los diferentes idiomas de los países donde se encuentran los planteles a cargo del programa, brindando así una amplia educación multidisciplinaria en la recuperación sostenible de minerales y metales valiosos.



Lo anterior, será posible porque los alumnos se desplazarán por al menos tres de los cuatro países miembros del consorcio, ya que el primer semestre lo desarrollarán en Finlandia; el segundo en Austria, y el tercero lo pueden elegir entre Croacia y Chile. Posteriormente, en el cuarto semestre llevarán a cabo una tesis vinculada a problemáticas industriales de uno de los cuatro países del consorcio.



En materia de ingreso de estudiantes, el primero será en octubre de este año y el último el 2025. Cada año ingresarán 25 estudiantes de todo el mundo al programa, de los cuales 21 serán becados. En total, el programa graduará a 100 estudiantes los que tendrán una amplia competencia en especialización en las principales áreas de beneficio de minerales enfocada en la recuperación de éstos de fuentes primarias y secundarias; reciclaje de metales (minería urbana) y recuperación de subproductos que satisfagan las demandas de la industria actual y la protección del medio ambiente como parte integral de la economía circular.

LAZOS CON LA INDUSTRIA

Una de las ventajas de los planteles miembros del consorcio son los fuertes lazos con la industria de procesamiento, lo que se representó en el respaldo brindado de un clúster de más de una veintena de empresas mineras, centros de investigación, proveedores y universidades que demostraron el respaldo al Máster Conjunto Erasmus Mundus, lo que brinda un positivo entorno para el éxito de esta iniciativa internacional.

USM

Cada país tiene su equipo coordinador, siendo el de Chile los académicos del Departamento de Procesos Químicos y Ambientales, de la USM, Dr. Claudio Acuña y la Dra. Paula Guerra.

Cabe señalar, además, que los estudiantes de esta casa de estudios superiores ingresarán en su tercer semestre del PROMISE al programa de Magíster del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. De esta forma, se les convalidarán las asignaturas del primer y segundo semestre de PROMISE (rendidos en Finlandia y Austria, respectivamente), para así cursar las asignaturas en el tercer semestre del programa, siguiendo todos los lineamientos del reglamento vigente del programa de Magíster de Ingeniería Química y Ambiental. Desde el año 2023 (primer ingreso) al 2026 (último ingreso) entrarán 12 estudiantes por año, parte de los cuales vendrán financiados con becas Erasmus y otros autofinanciados. Al finalizar, los alumnos obtendrán varios diplomas de máster de distintas universidades.

ERASMUS MUNDUS

A fines de la década de los 80, la Comunidad Europea creó el Erasmus Mundus, un programa de excelencia a través del cual se financian másteres internacionales de alto nivel, impartidos por consorcios de entidades de educación superior de diversos países, que entregan becas completas a una gran cantidad de estudiantes de distintas partes del mundo. Sitio Web: master-promise.eu

Artículo entregado por Centro Nacional de Pilotaje de Tecnologías para la Minería. Corporación público-privada, con apoyo de Corfo. Sus socios fundadores son la Universidad de Chile, la Universidad Federico Santa María; la Pontificia Universidad Católica de Chile; la Universidad de Antofagasta, y Minnovex, asociación de empresas proveedoras de la minería.

Aprendizaje automático y sus posibles aplicaciones en mantenimiento preventivo

Al hablar sobre aprendizaje automático primero se debe destacar, alineado con lo que la literatura científica acuerda al respecto como en (Khazode & Sarode, 2020), que el aprendizaje de máquinas (machine learning) corresponde a un subconjunto de inteligencia artificial y no deben ser considerados como sinónimos. En particular, (Bishop & Nasrabadi, 2006) indica que los algoritmos de aprendizaje de máquinas construyen un modelo matemático a partir de datos recolectados para hacer predicciones o tomar decisiones sin programar explícitamente el comportamiento que se obtiene, mientras que de forma más amplia en inteligencia artificial no se realiza necesariamente a través de un modelo o datos estadísticos.

Las redes neuronales artificiales corresponden a un tipo de algoritmos que se puede encontrar en el área de aprendizaje de máquinas, en particular dentro de un sub-área conocida como aprendizaje supervisado. La supervisión da cuenta del seguimiento sobre alguna métrica que pueda cuantificar el grado de error que tienen las predicciones a medida que la red se entrena cada vez, lo que entonces supone tener datos de entrenamiento que contengan la entrada según los parámetros en que se basa la predicción, y cuales son las predicciones que la red debería hacer para esos datos de entrada.

Para ilustrar mejor el concepto anterior, considere la Figura 1 donde se muestra el diagrama tradicional de conexión de una red neuronal artificial, donde por ejemplo, las predicciones están basadas en los signos vitales de cierto equipo. Estos atributos de entrada se deben escoger en acuerdo entre el desarrollador a cargo de programar la red neuronal artificial y los operarios especialistas que validen la relevancia de los parámetros escogidos según su propia experiencia. Luego dependiendo del planteamiento del problema, la predicción de la red no necesariamente podría apuntar a valores futuros y se podría orientar a entrenar un sistema experto para identificar la relación entre las variables de entrada y la necesidad de realizar mantenimiento preventivo en el instante actual.

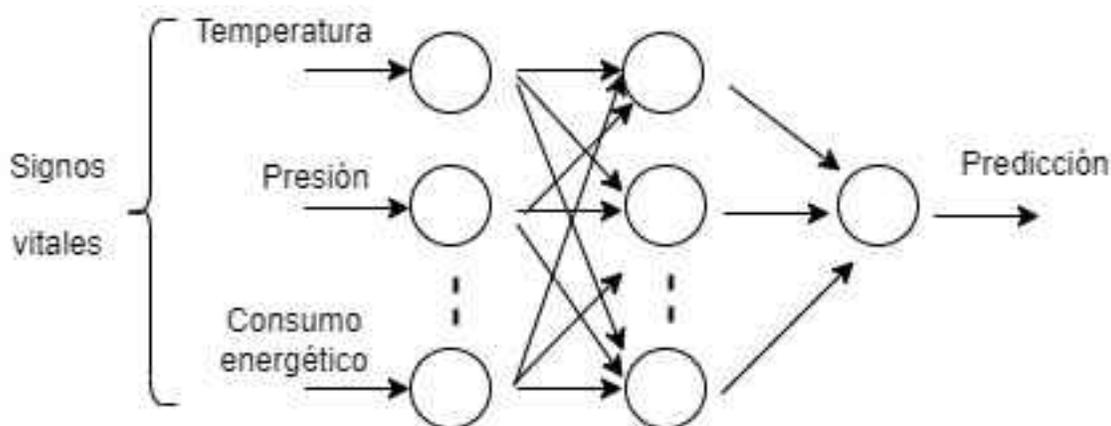


Figura: Diagrama de red neuronal artificial completamente conectada, ejemplificando atributos de entrada.

En el ejemplo anterior, de acuerdo a lo que se desee lograr, se podría enfocar la predicción a un problema de regresión donde se busca encontrar la función (no-lineal) que relaciona los datos de salida con los de entrada, por ejemplo en la Figura 1 podría corresponder a encontrar la probabilidad de falla del equipo en base a los signos vitales del mismo. Por otro lado, si se enfoca como un problema de clasificación, se busca predecir una categoría como por ejemplo, la necesidad o no de realizar mantenimiento preventivo en base a los signos vitales del equipo correspondiente.

En otras técnicas similares encontramos las redes neuronales profundas (LeCun et al, 2015) desde el cual surgen las redes neuronales convolucionales principalmente utilizadas en aplicaciones con visión computacional, o las redes neuronales recurrentes cuando tenemos la certeza o al menos la sospecha de que los datos de salida tienen dependencia temporal, basado entonces no sólo en los atributos escogidos como entrada sino que también del valor de la salida misma en instantes anteriores.

Otra sub-área popular dentro del aprendizaje de máquinas, corresponde al aprendizaje reforzado (Sutton & Barto, 2018), el cual aborda principalmente problemas de decisión secuencial. Este tipo de problemas son aquellos donde se debe tomar una decisión que afectará en consecuencia al estado siguiente del sistema en una secuencia de tiempo, donde se deberá tomar una nueva decisión sin la posibilidad de deshacer el pasado con las acciones ejecutadas y maximizando cierta función de desempeño que se fije para lograr el comportamiento que se espera obtener.

La Figura 2 muestra un esquema de aprendizaje por refuerzos donde se puede identificar la similitud con un lazo cerrado de control clásico, pero esta vez alimentado con datos del proceso y no requiere necesariamente de un modelo matemático para la planta ni mucho menos su linealización. Según la formulación del problema, podría estar enfocado a generar directamente la señal de control, encontrar los parámetros de cierto controlador dado el supuesto de su estructura (Solis et al, 2016), o acciones de alto nivel como por ejemplo hacer mantenimiento preventivo (acción) dados los valores de los signos vitales del equipo (conformando el estado) y luego retroalimentando al sistema de qué tan bueno fue o no hacer la mantención preventiva en ese instante (recompensa).

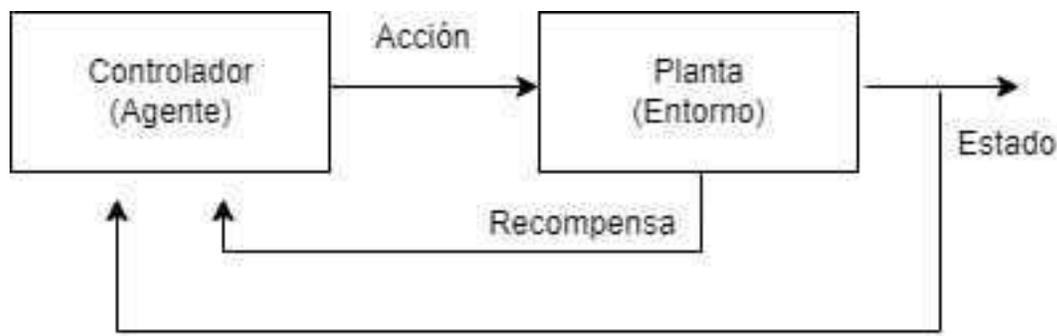


Figura 2: Diagrama de un problema de decisión secuencial abordado por aprendizaje reforzado.

Referencias:

- Bishop, C. M., & Nasrabadi, N. M. (2006). Pattern recognition and machine learning (Vol. 4, No. 4, p. 738). New York: Springer.
- Khantzode, K. C. A., & Sarode, R. D. (2020). Advantages and Disadvantages of Artificial Intelligence and Machine Learning: A Literature Review. International Journal of Library & Information Science (IJLIS), 9(1), 3.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. Nature, 521(7553), 436-444.
- Solis, M. A., Olivares, M., & Allende, H. (2016). Stabilizing dynamic state feedback controller synthesis: a reinforcement learning approach. Studies in Informatics and Control, 25(2), 245-254.
- Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement learning: An introduction. MIT press.

Autor: Dr. Miguel Solis
Director de Ing. en Automatización y Robótica
Universidad Andrés Bello



Auspiciadores anuales



CONCABLES

Uniendo las comunicaciones industriales



Brazos articulados aislados para la mantención para trabajos en tensión, Hidrolavadores para lavado en tensión, Equipos de perforación para hincapiotes en parques fotovoltaicos, Estudios de Geotencia en obras civiles.

www.Ingetrol.com



ETT
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS

EXPERTOS EN DESARROLLOS AVANZADOS DE INSTRUMENTACIÓN, MEDICIÓN Y CONTROL

ETT AHORA ES CENTRO TECNOLÓGICO DE CORFO



SYNOPSIS®
Silicon to Software



TECNO CONTROL
SISTEMAS DE CONTROL - INSTRUMENTACION

35 años de experiencia como proveedores de equipos y dispositivos de control e instrumentación industrial



Edición Especial

AIE

Guía de Proveedores

- Automatización
- Electrónica
- Electricidad
- Comunicaciones

Año 2022

Revisa la Guía
de Proveedores 2022
AQUÍ